



中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 175—2014

光学悬浮沙粒径谱仪

Optical suspended sediment particle size analyzer

2014-06-25 发布

2014-12-01 实施

国家海洋局 发布

中 华 人 民 共 和 国 海 洋
行 业 标 准
光学悬浮沙粒径谱仪

HY/T 175—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.gb168.cn

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2014年9月第一版

*

书号: 155066 • 2-27318

版权专有 侵权必究

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准起草单位：国家海洋技术中心、天津城市建设学院、丹东百特科技有限公司、北京方式科技有限公司。

本标准主要起草人：于连生、于翔、宋家驹、唐宏寰、马明杰、邵明华。

光学悬浮沙粒径谱仪

1 范围

本标准规定了光学悬浮沙粒径谱仪(以下简称粒径谱仪)产品的技术要求、检验方法、检验规则及标识、包装、运输、贮存要求。

本标准适用于光学悬浮沙粒径谱仪的生产、出厂检验和型式试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

HY/T 008—1992 海洋仪器术语

GB/T 15464 仪器仪表包装通用技术条件

HY 016.2 海洋仪器基本环境试验方法 试验 A:低温试验

HY 016.3 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ha:低温贮存试验

HY 016.4 海洋仪器基本环境试验方法 试验 B:高温试验

HY 016.5 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Hb:高温贮存试验

HY 016.11 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Fc:振动试验

HY 016.13 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Eb:连续冲击试验

HY 016.14 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Ec:倾斜和摇摆试验

HY 016.15 海洋仪器基本环境试验方法 试验 Q:水静压力试验

HY/T 027 海洋仪器计数抽样检查程序和表

HY/T 042 海洋仪器分类及型号命名办法

JJF 1211 激光粒度分析仪校准规范

3 术语和定义

HY 008—1992 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光学悬浮沙粒径谱仪 optical suspended sediment particle size analyzer

能够获得现场悬浮沙粒径谱的图像法光学悬浮沙粒径谱仪和激光法光学悬浮沙粒径谱仪的统称。

3.2

频率分布 frequency distribution

以泥沙颗粒粒径为横坐标,以各级泥沙所占数目的百分数为纵坐标,做成的柱状图。

3.3

累积频率分布 cumulative frequency distribution

以泥沙颗粒粒径为横坐标,以各级泥沙颗粒所占百分数逐级累积作为纵坐标,做成的曲线。

3.4

中值粒径 D_{50} median particle diameter D_{50}

在累积频率分布曲线上,累计分布百分数达到 50%时所对应的粒径值。

3.5

含沙率 **suspended sediment particle concentration**

单位浑水体积内泥沙的体积百分比。

3.6

分布宽度 **distribution spread**

在频率曲线上,累计分布百分数达到 3%时所对应的粒径值 D_3 ,减去累计分布百分数达到 97%时所对应的粒径值 D_{97} 所得的值。

3.7

双峰分离 **peak resolution**

中值粒径 D_{50} 不同的两种颗粒,在频率分布曲线上出现能够分辨的双峰时,所对应的两种颗粒的中值粒径 D_{50} 之差。

4 组成与型号

4.1 组成

粒径谱仪由水下机和分析处理软件组成。其中:

——图像法光学悬浮沙粒径谱仪(以下简称图像仪)水下机由耐压壳体、采样装置、显微成像装置、电路、存储器、通信接口组成。

——激光法光学悬浮沙粒径谱仪(以下简称激光仪)水下机由耐压壳体、激光器、傅里叶变换光学系统、光电接收器、电路、存储器、通信接口组成。

4.2 型号

产品型号应符合 HY/T 042 的规定。

5 要求

5.1 通用要求

5.1.1 外观要求

粒径谱仪的外观应无划痕、缺裂或损坏,标识应清晰、完整。

5.1.2 环境条件

粒径谱仪在以下环境条件时应正常工作:

- a) 工作温度: $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 工作水深:不大于 50 m;
- c) 相对湿度: $0\% \sim 100\%$;
- d) 冲击:峰值加速度不大于 50 m/s^2 ;
- e) 倾斜:不大于 $\pm 10^{\circ}$;
- f) 最大横倾角: $\pm 30^{\circ}$ 之内。

5.2 图像仪技术要求

5.2.1 测量范围

图像仪测量范围如下:

- a) 粒径为 $5\ \mu\text{m}\sim 100\ \mu\text{m}$;
- b) 含沙率不大于 0.5% 。

5.2.2 允许误差

图像仪允许误差应达到以下要求:

- a) 中值粒径 D_{50} 误差应不大于 5% ;
- b) 含沙率误差应不大于 20% 。

5.2.3 分布宽度

图像仪的分布宽度与标准颗粒标称值比应不大于 5% 。

5.2.4 双峰分离

图像仪的双峰分离应不大于 $5\ \mu\text{m}$ 。

5.3 激光仪技术要求

5.3.1 粒径测量范围

激光仪粒径测量范围为 $1\ \mu\text{m}\sim 340\ \mu\text{m}$ 。

5.3.2 允许误差

对同一粒度标准物质的重量(体积)中值粒径 D_{50} 重复测量时,仪器测量值的相对偏差应不大于 3% 。

5.3.3 分布宽度

激光仪的粒径分布宽度与标准颗粒标称值比应不大于 10% 。

5.3.4 双峰分离

激光仪的双峰分离应不大于 $20\ \mu\text{m}$ 。

6 试验方法

6.1 试验设备和仪器、标准物质

6.1.1 试验设备和仪器

试验设备和仪器应包括:

- a) 量杯: $250\ \text{mL}$;
- b) 天平: 感量 $1\ \text{mg}$;
- c) 循环搅拌器: $300\ \text{mL}$;

6.1.2 标准物质

粒度为 $1\ \mu\text{m}\sim 400\ \mu\text{m}$ 的国家二级以上聚苯乙烯标准颗粒。

6.2 外观检查

用目测和触摸方法对粒径谱仪进行外观检查,检查结果应符合 5.1.1 的要求。

6.3 环境试验和试验条件

环境试验和试验条件依据 HY 016.2、HY 016.3、HY 016.4、HY 016.5、HY 016.11、HY 016.13、HY 016.14、HY 016.15 的规定进行,具体试验项目和试验条件见表 1。

表 1 环境试验项目和试验条件

顺 序	试验项目	试 验 条 件
1	低温试验	工作温度 0℃,试验持续时间 2 h
2	低温贮存	贮存温度 -2℃,持续贮存时间 10 h
3	高温试验	工作温度 40℃,试验持续时间 2 h
4	高温贮存	贮存温度 55℃,持续贮存时间 8 h
5	连续冲击试验	脉冲重复频率:0.7 Hz~1.3 Hz; 加速度:50 m/s ² ; 脉冲持续时间:16 ms; 连续冲击次数:1 000 次
6	振动试验	5 Hz~13 Hz、1.5 mm; 13 Hz~100 Hz、10 m/s ² ; 自动扫频 20 个循环
7	摇摆试验	纵摇 幅值±10°周期 5 s;试验持续时间 30 min; 横摇 幅值±35°周期 8 s;试验持续时间 30 min
8	水静压力试验	1 MPa, 试验持续时间 2 h

6.4 图像仪试验

6.4.1 图像仪粒径测量范围试验

用量杯和天平配制 250 mL 含沙率 3‰的水样(选用中值粒径 D_{50} 分别为 5 μm 和 100 μm 的标准颗粒,溶液为纯净水)盛于循环搅拌器中,搅拌器与图像仪的水路连接在一起,开启循环搅拌器 1 min 后,用图像仪拍摄图片,成的图像经分析软件作二值化处理,颗粒边界清晰,背景均匀,测量范围应符合 5.2.1 a)的要求。

6.4.2 图像仪含沙率测量范围试验

用量杯和天平配制 250 mL 含沙率 5‰的水样(选用中值粒径 D_{50} 100 μm 的标准颗粒,溶液为纯净水)盛于循环搅拌器中,搅拌器与图像仪的水路连接在一起,开启循环搅拌器 1 min 后,用图像仪拍摄图片,拍摄的图片应能清晰分辨个体颗粒,经分析软件作二值化处理,颗粒边界清晰,背景均匀,测量范围应符合 5.2.1 b)。

6.4.3 图像仪中值粒径测量准确度试验

选取中值粒径 D_{50} 为 5 μm、100 μm 的两种标准颗粒,用图像仪分别测量 10 次,依据 JJF 1211 的规定,求出中值粒径测量值 D_{50c} 的测量平均值 \bar{D}_{50c} ,代入式(1),中值粒径的测量误差 Δ_{D_1} 应符合 5.2.2 a)的要求。

$$\Delta_{D_1} = \left| \frac{\bar{D}_{50c} - D_{50}}{D_{50}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Δ_{D_1} ——标准颗粒中值粒径的测量误差；

\bar{D}_{50c} ——标准颗粒中值粒径的测量平均值；

D_{50} ——标准颗粒中值粒径的标称值。

6.4.4 图像仪含沙率测量准确度试验

选用中值粒径 D_{50} 为 $5\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ ，颗粒浓度已知的标准颗粒溶液，进行 10 次测量后取平均值，将平均值与该标准物质溶液的浓度标称值比较，偏差应符合 5.2.2 b) 的要求。

6.4.5 图像仪分布宽度试验

选取 $1\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ 标准颗粒，用图像仪分别测出的两种标准颗粒的频率分布曲线，在曲线上找到 D_{3c} 和 D_{97c} ，代入式(2)，分布宽度偏差 Δ_D 应符合 5.2.3 的要求。

$$\Delta_D = \left| \frac{D_{3c} - D_{97c}}{D_3 - D_{97}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Δ_D ——分布宽度偏差；

D_{3c} ——标准颗粒 D_3 的测量值；

D_{97c} ——标准颗粒 D_{97} 的测量值；

D_3 ——标准颗粒 D_3 的标称值；

D_{97} ——标准颗粒 D_{97} 的标称值。

6.4.6 图像仪双峰分离试验

在粒径测量范围内选取两种 D_{50} 之差不大于 $5\ \mu\text{m}$ 的标准颗粒混合，测量频率分布曲线，结果应符合 5.2.4 的要求。

6.5 激光仪试验

6.5.1 激光仪粒径测量范围试验

用量杯和天平配制 250 mL 水样(含沙率 3‰)，根据测量参数，分别选用中值粒径 D_{50} 分别为 $1\ \mu\text{m}$ 和 $340\ \mu\text{m}$ 的标准颗粒，介质为纯净水，盛于循环搅拌器中，搅拌器与粒径仪的水路连接在一起，开启循环搅拌器一分钟后，进行测量。激光仪粒径测量范围应符合 5.3.1 的要求。

6.5.2 激光仪粒径测量准确度试验

选取中值粒径 D_{50} 为 $1\ \mu\text{m}$ 、 $100\ \mu\text{m}$ 、 $340\ \mu\text{m}$ 的三种标准颗粒，用量杯和天平配制 250 mL 水样(含沙率 3‰，溶液：纯净水)。用激光仪分别测量 10 次，将中值粒径测量值 D_{50c} 的最大值 $D_{50c\max}$ 和最小值 $D_{50c\min}$ ，代入式(3)，中值粒径重复测量误差 Δ_{D_2} 应符合 5.3.2 的要求。

$$\Delta_{D_2} = \left| \frac{D_{50c\max} - D_{50c\min}}{D_{50c\max}} \right| \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

Δ_{D_2} ——中值粒径重复测量误差；

$D_{50c\max}$ ——标准颗粒中值粒径测量值的最大值；

$D_{50c\min}$ ——标准颗粒中值粒径测量值的最小值。

6.5.3 激光仪分布宽度试验

选取 1 μm 、340 μm 标准颗粒,用量杯和天平配制 250 mL 水样(含沙率 3‰,溶液:纯净水)。用激光仪分别测出的两种颗粒的频率分布曲线,在曲线上找到 D_{3c} 和 D_{97c} ,按照式(2),求出的分布宽度偏差 Δ_D 应符合 5.3.3 的要求。

6.5.4 激光仪双峰分离试验

在粒径测量范围内选取两种 D_{50} 之差不大于 20 μm 的标准颗粒混合,用量杯和天平配制 250 mL 水样(含沙率 3‰,溶液:纯净水)。测量频率分布曲线,结果应符合 5.3.4 的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

粒径谱仪检验分为:出厂检验、型式试验。

7.2 出厂检验

所有产品都应进行出厂检验。检验项目、方法和判定规则见表 2。检验合格的产品方能出厂。

表 2 型式试验和出厂检验项目、方法以及合格判定

序 号	检验项目	检验方法	合格判定	出厂检验	型式试验
1	外观检验	按 6.2 进行	符合 5.1.1 的规定	√	√
2	低温试验	按 6.3 进行	试验中被检仪器应正常工作	—	√
3	低温贮存试验	按 6.3 进行	试验后被检仪器应正常工作	—	√
4	高温试验	按 6.3 进行	试验中被检仪器应正常工作	—	√
5	高温贮存试验	按 6.3 进行	试验后被检仪器应正常工作	—	√
6	连续冲击试验	按 6.3 进行	试验后被检仪器应正常工作	—	√
7	振动试验	按 6.3 进行	试验后被检仪器应正常工作	—	√
8	水静压力试验	按 6.3 进行	被检仪器应无渗漏, 试验后被检仪器应正常工作	—	√
9	粒径测量范围试验	按 6.4.1 和 6.4.2 进行	符合 5.2.1 a)和 5.3.1 的规定	√	√
10	含沙率测量范围试验	按 6.4.1 和 6.4.3 进行	符合 5.2.1 b)的规定	√	√
11	粒径测量准确度试验	按 6.5.1 和 6.5.2 进行	符合 5.2.2 和 5.3.2 的规定	√	√
12	含沙率测量准确度试验	按 6.5.1 和 6.5.2 进行	符合 5.2.2 b)的规定	√	√
13	分布宽度试验	按 6.5.1 和 6.5.3 进行	符合 5.2.3 和 5.3.3 的规定	√	√
14	双峰分离试验	按 6.5.1 和 6.5.4 进行	符合 5.2.4 和 5.3.4 的规定	√	√
注:“√”表示应进行的检验项目;“—”表示不检验的项目。					

7.3 型式试验

有下列情况之一时,应进行型式试验:

- a) 新产品定型；
- b) 产品转产试制；
- c) 长期停产后恢复生产；
- d) 批量生产中,如主要结构、主要元器件或部件、制造工艺有较大的改变,可能影响产品性能；
- e) 质量监督机构要求监督检验。

7.4 抽样与判定规则

抽样与判定规则如下：

- a) 按 HY/T 027 规定的计数抽样方式抽样；
- b) 型式试验的样品应从产品中随机抽取 2 台。若抽检产品合格,则认为该批产品合格。若有不合格时,则加倍抽检,若仍有不合格时,则该批产品判定为不合格。

7.5 检验周期

粒径谱仪出厂检验期满两年后,应按表 2 所列项目复检。

8 标识和使用说明书

8.1 标识

8.1.1 仪器包装箱标识

仪器包装箱外表面的标识应符合 GB/T 15464 的有关规定,此外还应有下列内容：

- a) 生产单位名称；
- b) 产品名称、型号；
- c) “小心轻放”、“防雨”等标记。

8.1.2 仪器壳体标识

仪器壳体标识应包括：

- a) 生产单位名称；
- b) 产品名称、型号；
- c) 产品序号；
- d) 生产时间。

8.2 使用说明书

粒径谱仪应附有产品使用说明书,使用说明书应包括下列内容：

- a) 仪器用途和性能；
- b) 仪器工作原理和基本组成；
- c) 仪器安装、使用、维护方法和注意事项；
- d) 常见故障检查方法；
- e) 仪器成套性和保修说明。

9 包装、运输、贮存

9.1 包装

粒径谱仪应首先用塑料袋包装、密封,密封后装到包装箱内。包装箱内壁应衬有泡沫塑料或其他防护材料,箱内空隙用泡沫塑料填塞。

每个包装箱内应放有合格证、装箱单。装箱单上应注明产品名称、型号,附件名称、型号、数量,装箱日期。

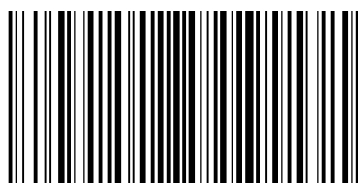
9.2 运输

运输过程中应避免包装箱震动和相互碰撞,装卸时轻放。

9.3 贮存

粒径谱仪应在环境温度为 $-2\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于95%的室内贮存。

存放半年内,不应有锈蚀、长霉或其他妨碍功能的现象。



HY/T 175-2014

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·2-27318